

Docket No.: 50340-157

PATENT

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of : Customer Number: 20277  
Fumihiro HAGA : Confirmation Number:  
Serial No.: : Group Art Unit:  
Filed: September 11, 2003 : Examiner:  
For: FUEL CELL SYSTEM

**CLAIM OF PRIORITY AND**  
**TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Mail Stop CPD  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicant hereby claims the priority of:  
**Japanese Patent Application No. 2002-265254, filed September 11, 2002**  
cited in the Declaration of the present application. A certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY

*Robert L. Price*  
Robert L. Price  
Registration No. 22,685

600 13<sup>th</sup> Street, N.W.  
Washington, DC 20005-3096  
(202) 756-8000 RLP:mcw  
Facsimile: (202) 756-8087  
**Date: September 11, 2003**

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

50340-157

F. HAGA

September 11, 2003

McDermott, Will & Emery

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2002年 9月11日

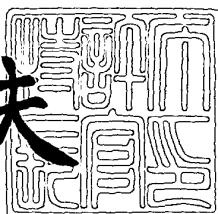
出願番号  
Application Number: 特願2002-265254  
[ST. 10/C]: [JP2002-265254]

出願人  
Applicant(s): 日産自動車株式会社

2003年 8月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 NM01-02197

【提出日】 平成14年 9月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 8/04

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

【氏名】 羽賀 史浩

【特許出願人】

【識別番号】 000003997

【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100075513

【弁理士】

【氏名又は名称】 後藤 政喜

【選任した代理人】

【識別番号】 100084537

【弁理士】

【氏名又は名称】 松田 嘉夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019839

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706786

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料電池システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料と水およびまたは空気を改質器に導入して水素を含む改質ガスを生成し、この改質ガスを燃料電池スタックに導入して発電を行い、燃料電池スタックより排出される未消費の水素を燃焼器にて処理する燃料電池システムにおいて、

燃焼器出口と改質器入口とを接続して燃焼ガスの再循環ラインを設け、燃料電池システムの運転停止時、改質器への燃料と水の供給を停止し、燃焼器の燃焼ガスを再循環ラインから改質器を経由してシステム内に循環させるようにしたことを特徴とする燃料電池システム。

【請求項 2】 前記再循環ラインは、燃焼ガスを改質器入口に送出する循環プロアと再循環ラインを閉じる循環弁とを備え、

前記燃焼器は、燃焼ガス排出部分に排気弁を備え、運転停止時、排気弁を絞り且つ循環弁を開き、循環プロアを作動させることを特徴とする請求項 1 に記載の燃料電池システム。

【請求項 3】 前記再循環ラインは、再循環ラインを流れる循環ガスを冷却して水分を除去する冷却器を備えることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の燃料電池システム。

【請求項 4】 前記燃焼器は、再循環ラインを流れる循環ガス中の可燃性ガスの一部または全てを燃焼器の耐熱温度以下で燃焼させることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか一つに記載の燃料電池システム。

【請求項 5】 前記燃焼器は、燃焼器内の温度に応じて空気導入量を決定することを特徴とする請求項 4 に記載の燃料電池システム。

【請求項 6】 前記燃焼器への空気の導入および再循環プロアの作動は、燃焼器内温度が低下し始める時点で停止させることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか一つに記載の燃料電池システム。

【請求項 7】 前記改質器は、再循環ラインを流れる循環ガスに含まれる可燃ガスを導入空気により燃焼可能である改質部および一酸化炭素除去部を備え、

夫々の耐熱温度以下の燃焼温度となるよう空気導入量を制御することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか一つに記載の燃料電池システム。

**【請求項 8】** 前記燃料電池システムは、燃料電池スタックの運転停止時に、改質器から再循環ラインへの循環ガスを、燃料電池スタックをバイパスして燃焼器に供給するよう構成していることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか一つに記載の燃料電池システム。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

###### 【発明の属する技術分野】

本発明は、改質器からの水素を含有する改質ガスを燃料電池スタックに供給する燃料電池システムに関し、特に、運転停止時にシステム内のガス中の水分、メタノール等の改質触媒表面への付着、および改質触媒の酸化を再循環ラインを用いて防止するに好適な燃料電池システムに関するものである。

##### 【0002】

###### 【従来の技術】

改質器を備えた燃料電池において、その運転停止時、改質器中にメタノールおよび水分等が改質されず残るため、そのままの状態にしておくと、メタノール、水分等が改質触媒の表面に付着し、触媒の性能が低下することが知られている。また、部分酸化を用いる改質器では、改質に酸素を用いるため、そのままだと、停止中に改質触媒が酸化される。

##### 【0003】

このため、従来から上記した触媒の性能低下や酸化を防止するための対策が種々になされている。一つは、窒素ガス等で長時間バージして触媒表面を十分ドライな状態にするとともに酸素が残らないようにしてから停止する装置である。従来技術では、改質運転に先立ち酸化物状態にある改質触媒を還元させるため、別系統から水素ガスを改質器に供給する装置が記載されている（特許文献 1 参照）。別の従来技術では、燃料と水の流入および改質ガスの流出を遮断し、再循環ブロワと冷却器を稼働して改質器内の残留ガスを水素を主とするドライな改質ガスとする装置が記載されている（特許文献 2 参照）。

**【0004】****【特許文献 1】**

特開昭 63-44934 号公報

**【0005】****【特許文献 2】**

特開 2000-36314 号公報

**【0006】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、窒素ガスでパージする方法では、窒素を供給するボンベ等を必要とし、車載用燃料電池システムには適さない。特許文献 1 に記載の装置も、多量の水素ボンベ等の水素供給装置を必要とし車載用電源に適さない。また、特許文献 2 に記載の装置は、停止後の装置内の水素等の可燃性ガスが残留するため装置内の気密性を高めた構造にする必要があり、コストが増加する。

**【0007】**

そこで本発明は、上記問題点に鑑みてなされたもので、パージのために窒素や水素の供給装置を必要とせず、停止時の触媒性能の低下を防止できる低コストの燃料電池システムを提供することを目的とする。

**【0008】****【課題を解決するための手段】**

本発明は、改質器よりの改質ガスを燃料電池スタックに供給し、燃料電池スタックから排出される未消費の水素を燃焼器で燃焼させる燃料電池システムにおいて、燃焼器出口と改質器入口とを接続して燃焼ガスの再循環ラインを設け、燃料電池システムの運転停止時、改質器への燃料と水の供給を停止し、燃焼器の燃焼ガスを再循環ラインから改質器を経由してシステム内に循環させるようにした。

**【0009】****【発明の効果】**

したがって、本発明では、燃料電池システムの運転停止時、燃焼器出口と改質器入口とを接続した再循環ラインにより、燃焼器の燃焼ガスを改質器を経由してシステム内に循環させるようにしている。

### 【0010】

このため、燃料電池システム停止時に改質器内のガスは不活性ガスに転換され、含まれる装置内の可燃ガスの残留や水分付着による触媒の劣化を防止することができる。

### 【0011】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の燃料電池システムを各実施形態に基づいて説明する。

### 【0012】

#### (第1実施形態)

図1は、本発明を適用した燃料電池システムの第1実施形態を示すシステム構成図である。

### 【0013】

図1において、燃料電池システムは、炭化水素等の燃料から改質ガスを生成する改質器1と、改質ガスと空気により発電を行う燃料電池スタック2と、燃料電池スタック2から排出される未消費の残留水素を燃焼する燃焼器3と、停止時ににおいて供給されていた燃料、水およびまたは空気に代えて燃焼器3の燃焼ガスを改質器1に供給する再循環ライン4とを備える。

### 【0014】

前記改質器1は、改質部5、シフト反応器6、および、一酸化炭素選択酸化部7により構成している。改質部5は炭化水素等の燃料・水およびまたは空気の供給を受けて炭化水素等の燃料から改質ガスを生成してシフト反応器6に送出する。シフト反応器6は改質ガス中の一酸化炭素と水とを反応させて水素と二酸化炭素を生成して一酸化炭素選択酸化部7へ送出する。一酸化炭素選択酸化部7は残留する一酸化炭素を供給された空気中の酸素で酸化し、得られた改質ガスを燃料電池スタック2へ送出する。

### 【0015】

前記燃料電池スタック2は、前記改質器1の一酸化炭素選択酸化部7からの改質ガスと空気との供給を受け、両者の電気化学反応により電力を発生する。未消費の残留水素を含む排ガスは燃焼器3に供給し、排空気はそのまま排気する。

## 【0016】

前記燃焼器3は、燃料電池スタック2からの未消費の残留水素を供給された空気により燃焼させて排出する。排出経路には、通常運転時に解放し運転停止時に閉じる排気弁10を配置して備える。また、燃焼器3は再循環ライン4に連結され、前記排出経路の排気弁10が閉じられるとき燃焼ガスを再循環ライン4に供給可能としている。

## 【0017】

前記再循環ライン4は、燃焼器3出口と改質器1の改質部5入口とを連結し、運転停止時に燃焼ガスを改質部5へ供給する。再循環ライン4には、運転停止時に作動する冷却器8と再循環プロア9および運転停止時に解放する循環弁11とを配列している。冷却器8は燃焼ガスを冷却して燃焼ガス中の水蒸気を水として分離・除去し、図示しないドレンパイプを介してドレンする。再循環プロア9は運転停止時に作動し、冷却器8で冷却され水分が除去された燃焼ガスを改質器1の改質部5へ送出する。循環弁11は通常運転時に閉弁し、運転停止時に解放して再循環ライン4を連通させる。

## 【0018】

なお、前記燃料電池スタック2、排気弁10、循環弁11、再循環プロア9、冷却器8は、図示しないコントローラにより作動が制御される。

## 【0019】

以上の構成の燃料電池システムの動作について以下に説明する。

## 【0020】

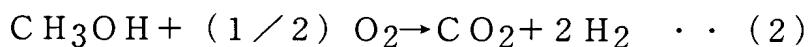
燃料電池スタック2の通常の運転時においては、循環弁11は閉じられ、再循環プロア9および冷却器8は作動されず、再循環ライン4は閉じられ、排気弁10が開放している。

## 【0021】

改質器1の改質部5では、供給された炭化水素燃料、水およびまたは空気による改質反応により水素を含有する改質ガスを生成してシフト反応器6に送出する。改質部5での改質反応は吸熱反応である式(1)の燃料の水蒸気改質反応と、

$$\text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + 3\text{H}_2 \quad \dots \quad (1)$$

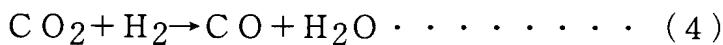
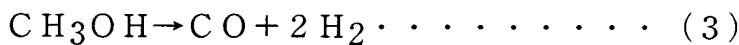
発熱反応である以下の式（2）



の酸化反応を行わせるオートサーマル改質反応である。

### 【0022】

このオートサーマル改質反応や水蒸気改質反応において、副反応として以下の式（3）で示されるメタノール分解反応や式（4）で示される逆シフト反応が起きるために、



一酸化炭素が若干生成する。

### 【0023】

一酸化炭素除去部の一方であるCOシフト反応器6では、水と一酸化炭素を反応させて水素と二酸化炭素を生成させ、一酸化炭素除去部の他方である一酸化炭素選択酸化部7では、改質ガスと空気とを混合して装置内に導入し、改質ガス中の一酸化炭素を空気中の酸素で選択的に酸化させて一酸化炭素を数十ppmまで低減する。

### 【0024】

燃料電池スタック2は、一酸化炭素を数十ppmまで低減した改質ガスと空気との供給を受けて電気化学反応により電力を発生し、未消費の排ガスを燃焼器3に送出し、排空気は排気する。

### 【0025】

燃焼器3は、燃料電池スタック2からの排ガス中の未消費の残留水素を供給された空気により燃焼させて排気弁10を介して排出する。

### 【0026】

燃料電池スタック2の停止時においては、改質器1への燃料および水の供給を停止し、排気弁10を閉じる一方、循環弁11を開き、再循環プロア9および冷却器8を作動し、再循環ライン4が開通する。

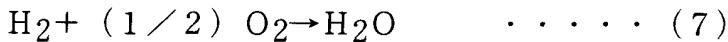
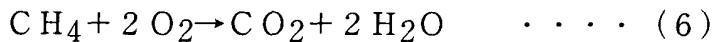
### 【0027】

これにより、改質器1内の残留ガスは燃料電池スタック2を経由して燃焼器3

により可燃ガスが一部燃焼され、再循環ライン4に流入する。再循環ライン4では、燃焼ガスは冷却器8を経由して再循環プロア9に吸引され、循環弁11を経由して改質器1の改質部5へ送出される。燃焼ガスは冷却器8を通過することで冷却されて燃焼ガス中の水蒸気が水として分離・除去され、乾燥した状態で改質部5へ導入され、改質器1、燃料電池スタック2、燃焼器3、再循環ライン4、改質器1と循環される。

### 【0028】

この循環過程において、循環されるガスは燃焼器3による燃焼により徐々に可燃性ガスから不活性ガスや水への変換反応（下記式（5）～（7））が行われ、



各反応器内の可燃ガスの残留がなくなる。

### 【0029】

また、循環過程において、変換反応された水は冷却器8により分離・除去され、改質器1内に供給されるガス中の水分も徐々に除去され、乾燥割合が増加していく。

### 【0030】

したがって、水分が除去されたガスが改質器1内に存在するため、触媒への液体の付着による劣化を防止することができる。また再循環過程で可燃ガスの燃焼が繰り返され、最終的には可燃ガスがすべて燃焼されて改質器1内には不活性ガスで満たされたため、可燃ガスが改質器1内に残留することができない。

### 【0031】

本実施形態においては、以下に記載する効果を奏することができる。

### 【0032】

(ア) 燃焼器3出口と改質器1入口とを接続して燃焼ガスの再循環ライン4を設け、燃料電池システムの運転停止時、改質器1への燃料と水の供給を停止し、燃焼器3の燃焼ガスを改質器1を経由してシステム内に循環させるようにしている。

**【0033】**

このため、燃料電池システム停止時に改質器1内のガスは不活性ガスである二酸化炭素に転換され、含まれる装置内の可燃ガスとしての水素の残留や水分付着による触媒の劣化を防止することができる。

**【0034】**

(イ) 再循環ライン4は、燃焼ガスを改質器1入口に送出する循環プロア9と再循環ライン4を閉じる循環弁11とを備え、燃焼器3は燃焼ガス排出部分に排気弁10を備え、運転停止時、排気弁10を絞り、循環弁11を開き、循環プロア9を作動させるため、可燃性ガスから不活性ガスや水への変換反応を連続的に実施することができ、各反応器内への可燃ガス残留を完全に防止できる。

**【0035】**

(ウ) 再循環ライン4は、運転停止時作動し、再循環ラインを流れる燃焼ガスを冷却して水分を除去する冷却器8を備えるため、再循環ガスを乾燥でき、残留生成した水分による触媒の性能低下を防止することができる。

**【0036】**

(第2実施形態)

図2～図4は、本発明を適用した燃料電池システムの第2実施形態を示し、図2はシステム構成図、図3は制御ブロック図、図4はコントローラによる制御フローチャートである。本実施形態においては、燃焼器3を温度制御し且つ運転停止時に燃料電池スタック2を循環経路から外した構成を第1実施形態に追加したものである。なお、図1と同一装置には同一符号を付してその説明を省略ないし簡略化する。

**【0037】**

図2において、燃焼器3には燃焼器3内の温度を検出してコントローラ15に入力する温度センサ12と燃焼用空気の供給量を調整可能な空気弁13とを配置している。空気弁13は、コントローラ15により、燃焼器3内の温度が耐熱温度以下の場合には制御サイクルに連れて順次開放されてゆき、耐熱温度を超える場合には制御サイクルに連れて順次閉じられるよう制御される。また、空気弁13は、燃焼器3温度が上昇傾向から下降傾向に変化するときガス中の可燃性ガス

が燃焼器3で消尽されたとのコントローラ15の判断により閉じるよう制御される。

#### 【0038】

また、燃料電池スタック2をバイパスして改質器1からのガスを燃焼器3に直接供給可能なバイパスライン14が設けられ、バイパスライン14経由か燃料電池スタック2経由かを選択すべく、バイパスライン14中に設けたバイパス弁Aと燃料電池スタック2入口に設けたバイパス弁Bとが設けられる。バイパス弁A、Bはコントローラ15により、通常運転時にはバイパス弁Aは閉じる一方バイパス弁Bは開き、運転停止時にはバイパス弁Aは開く一方バイパス弁Bは閉じるよう制御される。

#### 【0039】

図3は燃料電池システムのシステム構成図であり、コントローラ15には運転制御手段16よりの燃料電池スタック2の運転モード信号と燃焼器3の温度センサ12よりの温度信号Tが入力される。また、コントローラ15はこれらの入力信号に応じて、改質器1への燃料・水およびまたは空気の供給を制御する燃料供給手段17、バイパス弁A、B、循環弁11、排気弁10、および、空気弁13を制御する。

#### 【0040】

図4は燃料電池システムの運転停止時に、コントローラ15により定時的に実行される制御フローチャートであり、以下にこのフローチャートにより燃料電池システムの運転停止の作動を説明する。

#### 【0041】

このフローチャートにおいては、ステップ1～4が運転停止の準備段階であり、ステップ5、6、11が燃焼器3の温度制御であり、ステップ7～10が循環ガス中の未燃焼成分判断であり、ステップ12、13が終了処理である。

#### 【0042】

運転停止の準備段階では、先ず、ステップ1においては、燃料供給手段17を作動して改質器1への燃料・水およびまたは空気の供給を停止させる。

#### 【0043】

ステップ2ではバイパス弁Aおよび循環弁11が開放され、ステップ3では排気弁10およびバイパス弁Bが閉じられ、ステップ4では循環プロア9および冷却器8が作動される。

#### 【0044】

この準備段階では、改質器1よりの改質ガスは燃料電池スタック2には流れず、バイパスライン14を経由して燃焼器3に供給し、燃焼器3の燃焼ガスは循環ライン4の冷却器8および循環プロア9、循環弁11を経由して改質器1に供給するよう循環経路が形成される。

#### 【0045】

循環するガスは、第1実施形態において記載した反応式（5）～（7）により不活性ガスとしての二酸化炭素に変換される一方、ガス中に含まれる水蒸気等の水分は循環ライン4の冷却器8で凝縮され排出され、前記不活性ガス中に含まれる水分が減少されて乾燥される。

#### 【0046】

燃焼器3の温度制御においては、先ず、ステップ5において、温度センサ12により検出された燃焼器3の温度Tが読込まれる。

#### 【0047】

ステップ6においては、読込んだ燃焼器温度Tが燃焼器3の耐熱温度T<sub>1 i m i t</sub>を超えているか否かが判断され、耐熱温度を超えていない場合にはステップ7へ進み、耐熱温度を超えている場合にはステップ11へ進む。

#### 【0048】

ステップ6の判断において、読込んだ燃焼器温度Tが燃焼器3の耐熱温度T<sub>1 i m i t</sub>を超えている場合には、ステップ11において、空気弁13が所定開度だけ閉じた後にステップ5へ戻る。空気弁13の開度が絞られることで供給空気量が減少し、燃焼器3の燃焼の勢いを弱める。

#### 【0049】

以上の燃焼器3の温度制御においては、燃焼器3の燃焼温度が監視され、燃焼温度が耐熱温度を超えると空気弁13を閉じて燃焼温度を燃焼器3の耐熱温度以下で運転することができ、燃焼器3を損傷させることなく再循環ガス中の可燃ガ

スを処理することができる。

#### 【0050】

循環ガス中の未燃焼成分判断であるステップ7～10では、供給空気量の増加に対応して燃焼器3の燃焼温度が増加するか否かにより、未燃焼成分の有無を判断している。即ち、可燃ガスの処理がすべて終了し、再循環プロワ9および燃焼空気の導入を停止する時期を、燃焼器温度センサ14での温度が燃焼反応終了により温度低下する時期と判断している。

#### 【0051】

即ち、ステップ7では、燃焼器3での燃焼を促進させるために空気弁13の開度を所定開度だけ増加させ、燃焼器3への供給空気量を増加させる。

#### 【0052】

ステップ8では、先に読込んだ燃焼器3の温度Tを前回温度T<sub>before</sub>として記憶し、ステップ9で燃焼器3の現在温度Tを読み込み、ステップ10で前回温度T<sub>before</sub>に対して今回の温度が増加しているか否かを判定する。これは、ステップ7において空気弁13の開度を増加させて供給空気量を増加させたのに対して、燃焼器3の燃焼の勢いが強くなつて温度上昇する場合には循環ガス中の未燃焼成分があるとしてステップ6へ戻る。しかしながら、燃焼器3の燃焼の勢いが弱くなつて温度低下する場合には循環ガス中の未燃焼成分が無いとして、終了処理であるステップ12へ進む。

#### 【0053】

運転停止であるステップ12、13においては、ステップ12では空気弁13を閉じ、ステップ13では循環プロア9および冷却器8の作動を停止して、全ての運転停止が終了する。

#### 【0054】

上記運転停止において、燃料電池スタック2は、循環ガスの流れから分離されているため、十分反応されていない改質ガスが供給されて電極触媒の性能を低下させる恐れはない。

#### 【0055】

しかも、燃料電池スタック2を経由しないことで、燃料電池スタック2を通過

する場合に比較して、燃焼器3に供給される未燃焼成分が多くなることが予想されるが、上記ステップ5、6、11なる燃焼器3の温度制御により燃焼器3を損傷させることなく再循環ガス中の可燃ガスを処理することができる。

#### 【0056】

本実施形態においては、第1実施形態における効果（ア）～（ウ）に加えて以下に記載した効果を奏することができる。

#### 【0057】

（エ）燃焼器3は、再循環ラインを流れる循環ガス中の可燃性ガスの一部または全てを燃焼器3の耐熱温度以下で燃焼させるため、燃焼器3を損傷することなく循環ガス中の全ての可燃性ガスを処理することが可能である。

#### 【0058】

（オ）燃焼器3は、燃焼器3内の温度により空気導入量を決定するため、燃焼器3を耐熱温度以下に維持しつつ循環ガス中の可燃ガスを効果的に燃焼できる。

#### 【0059】

（カ）燃焼器3への空気の導入および再循環プロア9の停止は、燃焼器3内温度が低下し始める時点で行うため、可燃性ガスが全て不活性ガスに置き換わった後、直ちに燃料電池システムを停止することができる。

#### 【0060】

（キ）燃料電池システムは、運転停止時に燃料電池スタック2をバイパスして改質器1からの循環ガスを燃焼器3に供給するよう構成しているため、運転停止時に発生する反応不十分な改質ガスによるスタック電極への悪影響を回避することができる。

#### 【0061】

（第3実施形態）

図5は、本発明を適用した燃料電池システムの第3実施形態を示し、図5はシステム構成図である。本実施形態においては、循環ガス中の残留水素（未燃焼ガス）の酸化反応による不活性ガス化を燃焼器3で行うのに加えて、改質器1の各反応器においても酸化反応による不活性ガス化を実行させるようにしたものである。なお、図1、2と同一装置には同一符号を付してその説明を省略ないし簡略

化する。

#### 【0062】

図5において、改質器1の外部から空気が供給される改質部5および一酸化炭素選択酸化部7には、運転停止中においても空気を供給して循環ガスを酸化反応させる。夫々の空気供給通路には空気弁18、19を設け、他方夫々の反応器5、7には温度センサ20、21を配置する。そして、温度センサ20、21により検出して反応器5、7の温度がその反応器5、7の耐熱温度を超えないように、前記した燃焼器3の場合と同様に供給空気量を、図示しないコントローラ15により空気弁18、19を制御する。

#### 【0063】

したがって、燃焼器3だけではなく改質部5や一酸化炭素選択酸化部7でも可燃ガスを燃焼させて、再循環ガスを迅速に処理することができる。これにより、可燃ガスを反応器5、7の損傷なく迅速に処理することができる。

#### 【0064】

本実施形態においては、第1実施形態における効果（ア）～（ウ）および第2実施形態における効果（エ）～（キ）に加えて、以下に記載する効果を奏することができる。

#### 【0065】

（ク）改質器1は、空気を導入可能であり、運転停止時の循環ガスに含まれる可燃ガスを燃焼可能である改質部5および一酸化炭素除去部7を備え、夫々の耐熱温度以下の燃焼温度となるよう空気導入量を制御するため、各反応器5、7を耐熱温度以下に維持しつつ可燃ガスの燃焼を迅速に行うことができる。

#### 【0066】

なお、上記実施形態において、燃焼器3を燃料電池スタック2からの排水素を燃焼させる排水素燃焼器を用いるものについて説明しているが、図示はしないが、起動時の加熱用燃焼器あるいはこれらを兼用したものであってもよい。また、燃料を燃焼させるバーナ式燃焼器であっても、また、水素を触媒燃焼させる触媒式であってもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

**【図1】**

本発明の一実施形態を示す燃料電池システムのシステム構成図。

**【図2】**

本発明の第2実施形態を示す燃料電池システムのシステム構成図。

**【図3】**

図2に示す燃料電池システムの制御ブロック図。

**【図4】**

図に示すコントローラで実行される制御フローチャート。

**【図5】**

本発明の第3実施形態を示す燃料電池システムのシステム構成図。

**【符号の説明】**

A、B バイパス弁

1 改質器

2 燃料電池スタック

3 燃焼器

4 再循環ライン

5 改質部

6 シフト反応器

7 一酸化炭素選択酸化部

8 冷却器

9 再循環プロア

10 排気弁

11 循環弁

12、20、21 温度センサ

13、18、19 空気弁

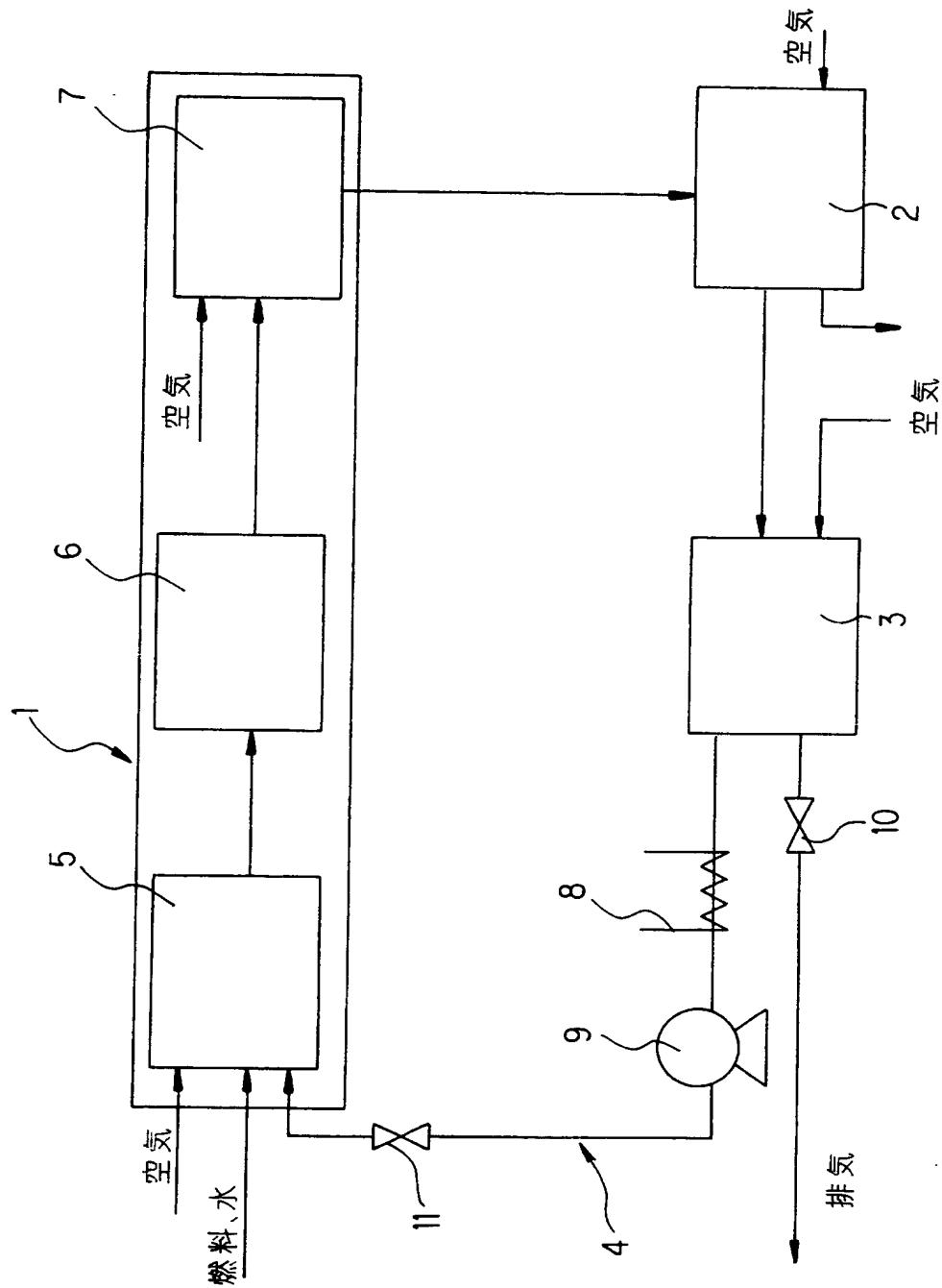
14 バイパスライン

15 コントローラ

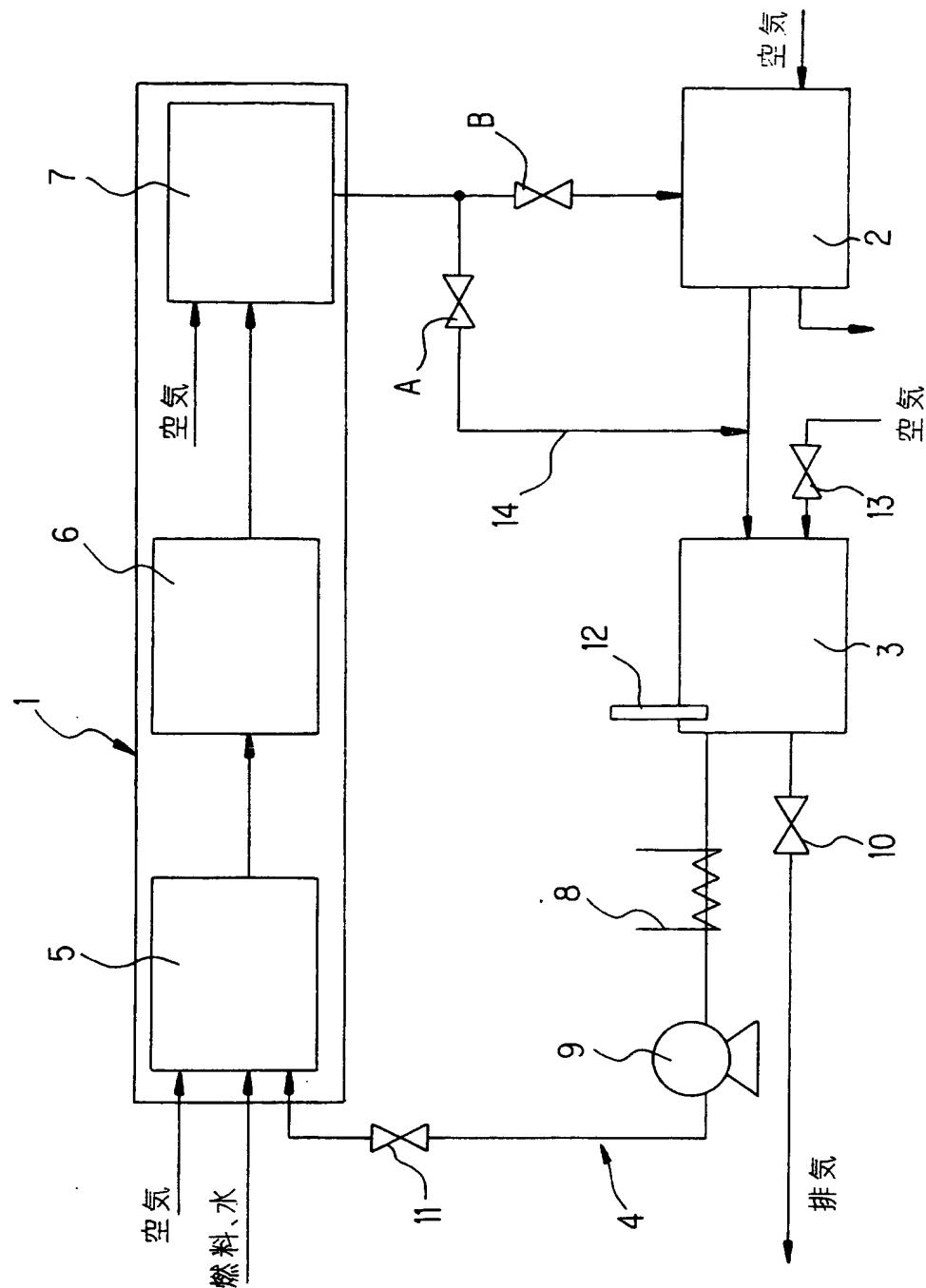
【書類名】

図面

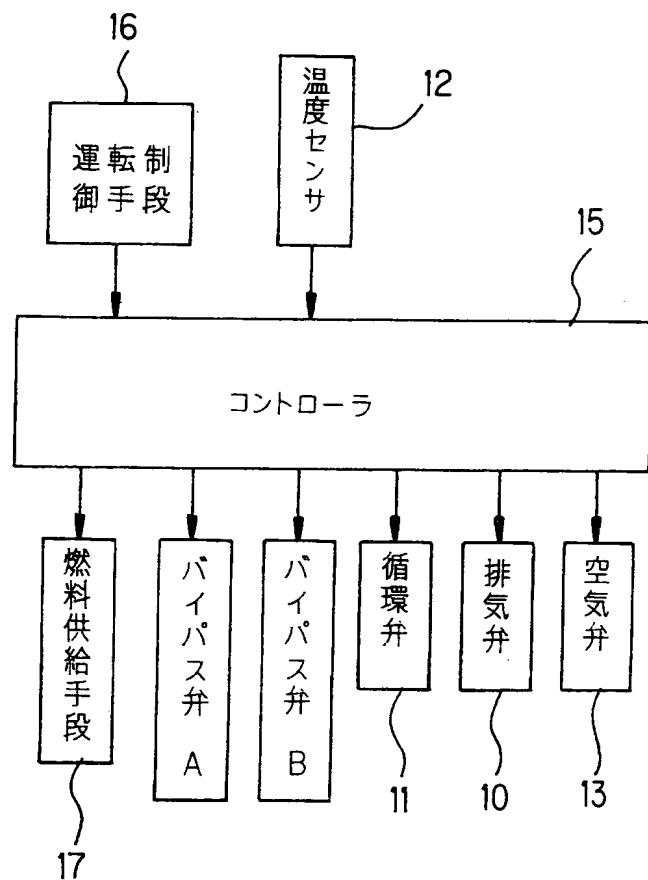
【図 1】



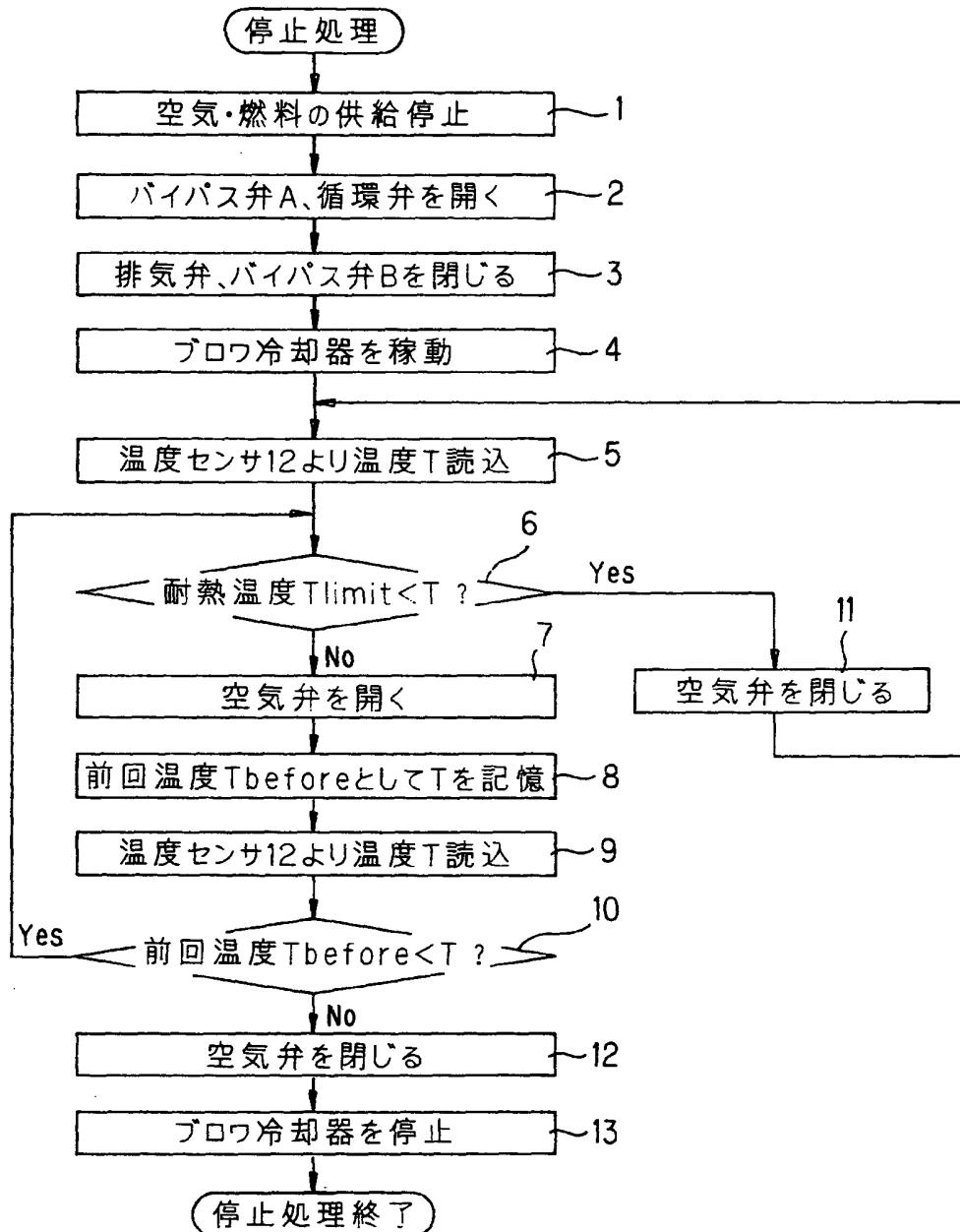
【図2】



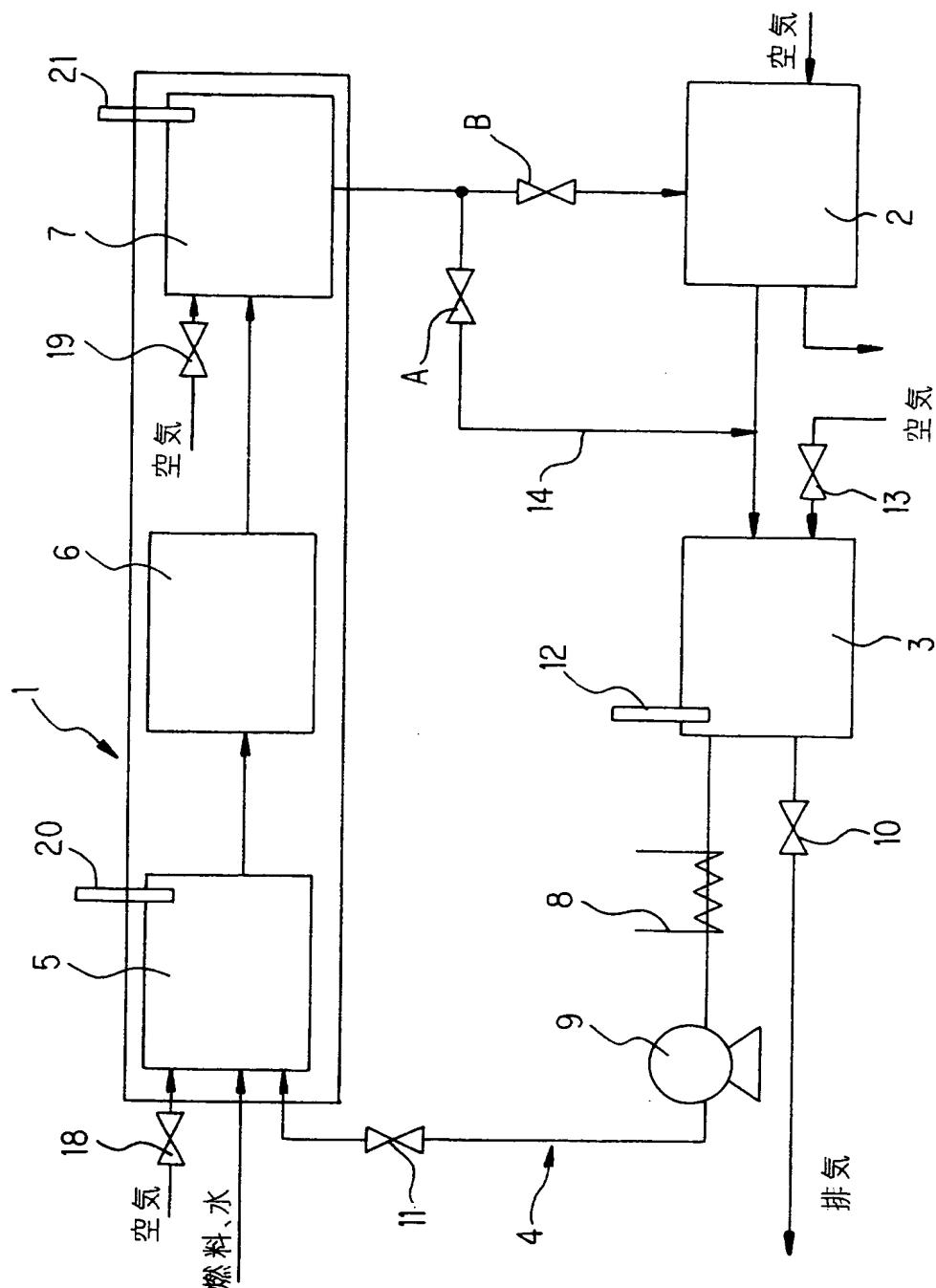
【図3】



【図4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 パージのために窒素や水素の供給装置を必要とせず、停止時の触媒性能の低下を防止する。

【解決手段】 燃焼器3出口と改質器1入口とを接続して燃焼ガスの再循環ライン4を設け、燃料電池システムの運転停止時、改質器1への燃料と水の供給を停止し、燃焼器3の燃焼ガスを改質器1を経由してシステム内に循環させる。

【選択図】 図1

特願2002-265254

出願人履歴情報

識別番号 [000003997]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地  
氏 名 日産自動車株式会社